

透明ポリマーの体積熱膨張と屈折率温度依存性

Volume thermal expansion and refractive index of transparent polymers

バイオ・マテリアル学科 谷尾宣久 (Norihisa TANIO)

The temperature dependence of refractive index of transparent polymers was measured by prism coupling method. The relation between volume thermal expansion and refractive index was discussed.

次世代照明、フレキシブルディスプレイなど次世代デバイスの実用化において、透明ポリマー材料の果たす役割が大きくなっている。これらの実用化のためには、屈折率制御、複屈折制御等、ポリマーの光学特性を高性能化するとともに、耐熱性や低熱膨張性などの特性を向上させていく必要がある。透明ポリマーの屈折率の温度依存性は体積熱膨張と関係づけられる。ここでは温度可変プリズムカップリング法により、透明ポリマーの屈折率温度依存性を測定し、体積熱膨張との関係について考察した。

プリズムカップリング法により、ポリメタクリル酸メチル (PMMA)、ポリスチレン (PS)、およびポリカーボネート (PC) 固体の屈折率を測定した。光源には He-Ne レーザー(632.8nm) および F 線(486nm)、D 線(589nm)、C 線(656nm) を使用した。プリズムとカップリングヘッドの温度を変化させることによって、間に挟んだサンプルの各温度での屈折率測定を行った。室温から各ポリマーのガラス転移温度 T_g より 20°C 低い温度まで測定を行った。

Fig.1 に PMMA、PS および PC 固体の 632.8nm での屈折率温度依存性を示す。また、これより求めた屈折率の温度勾配 dn/dT を Table 1 に示す。PMMA と PC は同程度の屈折率勾配を示し、PS が 3 種類の中で一番大きな屈折率勾配を示した。また、これらの測定結果は文献値と近い値となった。

<謝辞>本研究は科学研究費助成事業（基盤研究C）の補助を受け実施された。ポリカーボネート (PC) 測定試料は、三菱ガス化学㈱から提供していただいた三菱エンジニアリングプラスチック㈱ 製ポリカーボネート樹脂「ユーピロン」を用いた。

Table 1. dn/dT for polymer glasses

	$-dn/dT / 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	
	obs	rep
PMMA	1.21	*1.2
PS	1.44	*1.42
PC	1.24	*2.2

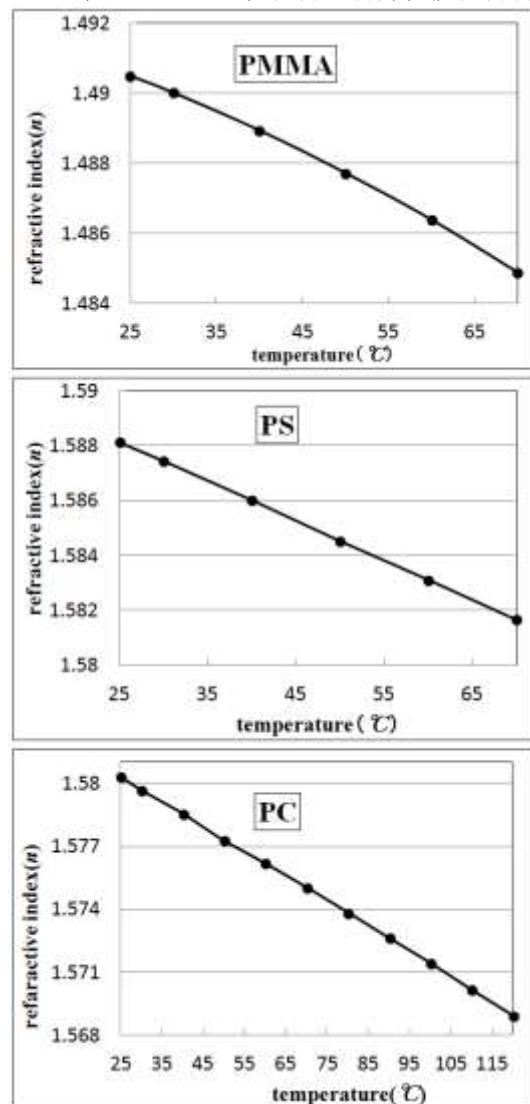


Fig 1. Refractive index for PMMA, PS and PC glasses